

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

| | | | |
|--|--|---|--|
| (51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : C03B 5/00, 5/04, 5/12, B09B 3/00, B03B 9/06 | | A1 | (11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 95/01312 |
| (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/AT94/00085 | | (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 12. Januar 1995 (12.01.95) | |
| (22) Internationales Anmeldedatum: 1. Juli 1994 (01.07.94) | | (81) Bestimmungsstaaten: CA, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). | |
| (30) Prioritätsdaten: A 1297/93 1. Juli 1993 (01.07.93) AT | | Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen. | |
| (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): HOLDER-BANK FINANCIÈRE GLARUS AG [CH/CH]; Hauptstrasse 44, CH-8750 Glarus (CH). | | | |
| (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): EDLINGER, Alfred [AT/CH]; Chiemattweg 31, CH-5400 Baden (CH). | | | |
| (74) Anwalt: HAFFNER, Thomas, M.; Schottengasse 3a, A-1014 Wien (AT). | | | |

(54) Title: REACTOR AND A METHOD OF SMELTING COMBUSTION RESIDUES IN THE REACTOR

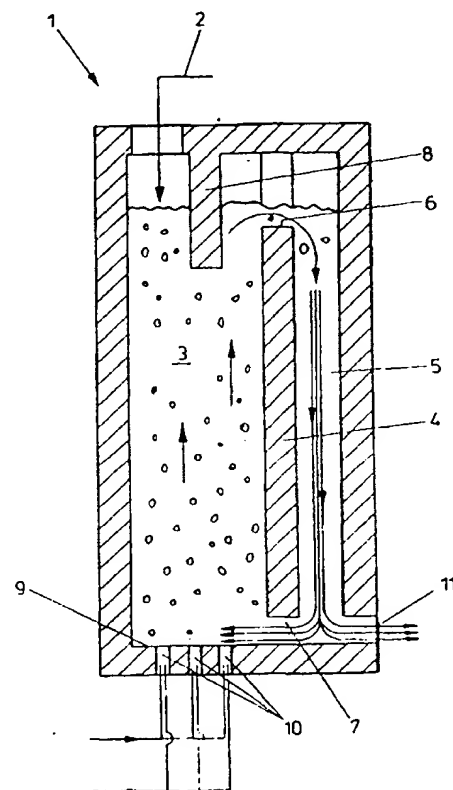
(54) Bezeichnung: REAKTOR SOWIE VERFAHREN ZUM SCHMELZEN VON VERBRENNUNGSRÜCKSTÄNDEN

(57) Abstract

Proposed is a reactor (1) for smelting combustion residues, the reactor having a vertical dividing wall (4) with return-flow openings (7) and an overflow (6). Foamed slag is produced in a chamber (3) by blowing gases in through floor-mounted nozzles (10) and the foamed slag collapsed in a second chamber (5) or in the return-flow channel. After the required degree of transformation, the fluid slag is discharged through the slag run-off outlet (11).

(57) Zusammenfassung

Der Reaktor (1) zum Schmelzen von Verbrennungsrückständen enthält eine vertikale Trennwand (4), welche Rückströmöffnungen (7) und einen Überlauf (6) aufweist, wobei in einer Kammer (3) eine Schaumslag durch Einblasen von Gasen über Bodendüsen (10) erzeugt wird und der Schaum in der zweiten Kammer (5) bzw. dem Rückströmkanal kollabiert. Die flüssige Schlacke wird nach der gewünschten Umsetzung über den Schlackenabstich (11) ausgebracht.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

| | | | | | |
|----|--------------------------------|----|-----------------------------------|----|--------------------------------|
| AT | Österreich | GA | Gabon | MR | Mauretanien |
| AU | Australien | GB | Vereinigtes Königreich | MW | Malawi |
| BB | Barbados | GE | Georgien | NE | Niger |
| BE | Belgien | GN | Guinea | NL | Niederlande |
| BF | Burkina Faso | GR | Griechenland | NO | Norwegen |
| BG | Bulgarien | HU | Ungarn | NZ | Neuseeland |
| BJ | Benin | IE | Irland | PL | Polen |
| BR | Brasilien | IT | Italien | PT | Portugal |
| BY | Belarus | JP | Japan | RO | Rumänien |
| CA | Kanada | KE | Kenya | RU | Russische Föderation |
| CF | Zentrale Afrikanische Republik | KG | Kirgisistan | SD | Sudan |
| CG | Kongo | KP | Demokratische Volksrepublik Korea | SE | Schweden |
| CH | Schweiz | KR | Republik Korea | SI | Slowenien |
| CI | Côte d'Ivoire | KZ | Kasachstan | SK | Slowakei |
| CM | Kamerun | LI | Liechtenstein | SN | Senegal |
| CN | China | LK | Sri Lanka | TD | Tschad |
| CS | Tschechoslowakei | LU | Luxemburg | TG | Togo |
| CZ | Tschechische Republik | LV | Lettland | TJ | Tadschikistan |
| DE | Deutschland | MC | Monaco | TT | Trinidad und Tobago |
| DK | Dänemark | MD | Republik Moldau | UA | Ukraine |
| ES | Spanien | MG | Madagaskar | US | Vereinigte Staaten von Amerika |
| FI | Finnland | ML | Mali | UZ | Usbekistan |
| FR | Frankreich | MN | Mongolei | VN | Vietnam |

Reaktor sowie Verfahren zum Schmelzen von Verbrennungsrückständen

Die Erfindung bezieht sich auf einen Reaktor zum Schmelzen von anorganischen, ggf. mit Schwermetallen und/oder Schwermetallverbindungen belasteten, Verbrennungsrückständen, bei welcher die Charge erwärmt und mit Oxidationsmitteln, insbesondere mit gasförmigem Sauerstoff oder Brennstoffen beaufschlagt wird und oxidische Schlacke bei Temperaturen von über 1400°C abgezogen wird, sowie auf ein Verfahren zum Schmelzen von Verbrennungsrückständen mit einem Reaktor der eingangs genannten Art.

Bei Verfahren zur Aufbereitung von größtenteils anorganischen mit Schwermetallen und/oder Schwermetallverbindungen belasteten Müllverbrennungsprodukten zu umweltverträglichen Produkten wurde bereits vorgeschlagen, Müllverbrennungsprodukte zu schmelzen und einer schmelzthermischen Behandlung zu unterwerfen. Die schmelzthermische Behandlung diente hierbei in erster Linie der Abtrennung von flüchtigen Metallen und Metallverbindungen, welche über die Gasphase abgezogen werden konnten sowie in der Folge der Reduktion von metallischen Elementen, wobei zumindest alle diejenigen Metalle, die bei den jeweiligen Prozeßbedingungen edler als Eisen sind, aus der Oxidform in Metalle übergeführt werden sollten. Eine derartige fraktionierte Abtrennung von edleren Metallen aus der Schmelze führt in der Folge zu einem Eisenbad oder einer Kupferlegierung, wobei auch eisenlösliche Metalle enthalten sind und einer Schlackenschmelze, welche die Elemente und Verbindungen, welche in Eisen bzw. Kupfer nicht löslich sind, enthält. Zu der Gasphase können Cd, Pb und Zn ausgetragen und abgetrennt werden. Die so gebildete Schlackenschmelze konnte nach dem Abschrecken als aktiver Zuschlagstoff in Mischzementen, eingesetzt werden. Um eine derartig fraktionierte Reduktion aus der Schmelze zu ermöglichen, wurde gemäß einem älteren, nicht veröffentlichten Vorschlag so vorgegangen, daß die aufzubereitenden Verbrennungsrückstände zunächst vor der fraktionierten Reduktion einer Oxidation unter starker Verwirbelung durch Einblasen von Sauerstoff oder Sauerstoffverbindungen enthaltendem

Gas unterzogen wurden. Auf diese Weise sollte sichergestellt werden, daß alle im Reaktor enthaltenen Metalle zunächst in die Oxide übergeführt wurden, um in der Folge die gewünschte fraktionierte Reduktion zu ermöglichen.

5

Um die erforderliche Schmelzwärme für das Schmelzen der aufzubereitenden Verbrennungsrückstände zu gewährleisten wurde bisher ein elektrisch beheizter Konverter vorgeschlagen, in welchem über dem Boden Sauerstoff eingeblasen werden konnte. Der Großteil der Schmelzwärme mußte hierbei elektrisch aufgebracht werden. Auf Grund des hohen Eisenoxidgehaltes und des CaO-Gehaltes der Schlacken läßt sich bei entsprechend hoher Schmelztemperatur eine entsprechend geringe Viskosität der Schmelze erzielen, wobei die Schmelzviskosität mit steigenden Temperaturen und steigenden Eisenoxidanteilen niedriger wird. Die Schmelze zeigt aber bei derartigen Schmelzverfahren, bei welchen unter Verwirbelung Sauerstoff eingeblasen wird, strukturviskoses Fließverhalten und beginnt je nach Intensität des Gaseintrages zu schäumen. Bei den bisherigen Verfahrensweisen hat man ein Aufschäumen der Schmelze nach Möglichkeit vermieden, da sie einen negativen Effekt hinsichtlich des Absetzverhaltens der reduzierten Schwermetalle darstellt. Ein weiterer Nachteil der bisherigen Schmelzverfahren besteht darin, daß relativ große Schmelzaggregate eingesetzt werden mußten, um die erforderlichen hohen Schmelztemperaturen sicherzustellen, da das Wärmeeinbringen durch an der Oberfläche aufschwimmende Schlacke beeinträchtigt und behindert wurde. Bei flüssiger ruhender Schmelze flotiert Restkohlenstoff auf Grund des Dichteunterschiedes nach oben und verbrennt lediglich an der Badoberfläche, wodurch er schmelzthermodynamisch relativ wirkungslos bleibt. Das gleichzeitig gebildete reduzierte metallische Eisen sinkt auf Grund des Dichteunterschiedes unter die ruhende Schmelze ab und ist auf diese Weise einer nachfolgenden Oxidation relativ schwer zugänglich, so daß bisher für das oxidative Schmelzen von Schlacken bzw. Verbrennungsrückständen relativ hohe Energie und relativ hohe Oxidationszeiten erforderlich waren.

35

Die Erfindung zielt nun darauf ab, einen Reaktor der eingangs genannten Art zu schaffen, welcher es ermöglicht mit wesentlich kleineren Abmessungen und wesentlich geringerem Energieaufwand bei gleichzeitig wesentlich geringerer Reaktionszeit ein Schmelzen von Verbrennungsrückständen zu erlauben.

5

Zur Lösung dieser Aufgabe ist der erfindungsgemäße Reaktor der eingangs genannten Art im wesentlichen dadurch gekennzeichnet, daß der Reaktor zwei durch eine im wesentlichen vertikale Wand getrennte Kammern aufweist, daß die Wand einen Überlauf und nach dem Boden des Reaktors Rückströmöffnungen für die Schmelze aufweist, daß in eine der Kammern eine Aufgabeeöffnung für die Charge und in die andere Kammer eine Abstichöffnung für oxidische Schlacke mündet, und daß in der mit der Chargenaufgabe verbundenen Kammer am Boden derselben Düsen für das Einblasen von Gasen, wie z.B. Sauerstoff, und gegebenenfalls Brennstoffen angeordnet sind. Dadurch, daß eine im wesentlichen vertikale Trennwand mit einem Überlauf und einem Rücklauf vorgesehen ist, wird es möglich, in einer der beiden durch diese vertikale Wand getrennten Kammern eine Schaumslagge bewußt auszubilden. Die auf diese Weise gebildete Schaumslagge weist auf Grund des strukturviskosen Fließverhalten eine geringe Viskosität und eine große Anzahl von Schaumporen, in welchen sich Sauerstoff befindet, auf, wobei auf Grund des geringen spezifischen Schaumslaggegewichtes neues Aufgabegut mehr oder weniger ungebremst durch eine derartige Schaumslagge hindurchtreten kann. Die oxidierbaren Anteile, beispielsweise metallisches Eisen, Aluminium oder auch Restkohlenstoff, werden im Inneren der Schlackge auf Grund des hohen Sauerstoffgehaltes in den Schaumporen verbrannt und die hierbei entstehende Verbrennungswärme kommt unmittelbar der Schlackge selbst im Inneren zu und wird nicht wie bei ruhender Schmelze an der Oberfläche zu einem nicht unerheblichen Teil abgestrahlt. Dadurch, daß in der mit der Chargenaufgabe verbundenen Kammer am Boden derselben Düsen für das Einblasen von Gasen, wie z.B. Sauerstoff und ggf. Brennstoffen angeordnet sind, wird eine gerichtete Strömung aufrechterhalten, wobei in der die Schaumslagge enthaltenden Kammer die erforder-

liche Verwirbelung für die stabile Aufrechterhaltung des struk-
turviskosen Verhaltens einer Schaumslagke sichergestellt und
gleichzeitig gewährleistet wird, daß über den Überlauf in die
benachbarte Kammer übertretende Schmelze in dieser durch die im
wesentlichen vertikale Wand getrennten Kammer sedimentieren
5 kann. Durch die Rückströmöffnungen am Boden des Konverters kann
dieser Zyklus mehrfach durchlaufen werden, so daß in kontinuier-
licher Betriebsweise die jeweilige gewünschte Verweilzeit bis
zur Ausbildung des gewünschten Oxidationsgrades in einfacher
Weise einstellbar ist. Das Schlackenoxidat, welches in der Folge
10 beispielsweise einer fraktionierten Reduktion unterworfen werden
kann, wird aus der der Schaumslagkenkammer benachbarten Kammer
abgezogen und kann mit seiner fühlbaren Wärme unmittelbar einer
weiteren Behandlung unterworfen werden.

Der erfindungsgemäße Reaktor stellt somit einen bevorzugten
Reaktor zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens dar,
bei welchem zum Schmelzen von Verbrennungsrückständen Gas in
einem Ausmaß eingeblasen wird, welches in der mit der Chargen-
aufgabe verbundenen Kammer bei einer Temperatur von über 1400°C
20 ein spezifisches Schaumgewicht der gebildeten Schaumslagke
zwischen 0,06 und 0,15 kg/l ergibt. Die wesentlichen Verfahrens-
parameter bei dem erfindungsgemäßen Verfahren bestehen hiebei in
der Ausübung von Scherkräften bis zur Ausbildung einer Schaum-
slagke mit dem gewünschten Schaumgewicht um ein hinreichendes
Sauerstoffangebot in den Schaumporen sicherzustellen, welches
25 eine rasche und vollständige Umsetzung von Aufgabegut im Inneren
der Schaumslagke ermöglicht. Die Menge des in die Schaumporen
eingetragenen Sauerstoffes kann hiebei zwischen 2,8 und 3,0 kg
Sauerstoff/l Schaumslagke betragen, wodurch im Inneren der
Schaumslagke eine hohe Oxidationswärme in das Schmelzvolumen
30 eingebracht werden kann und dort wirksam wird. Mit Vorteil wird
das erfindungsgemäße Verfahren so durchgeführt, daß eine Teil-
menge der überströmenden oxidierten Slagke bei Temperaturen
von über 1450°C abgezogen wird und einer partiellen Reduktion
35 unterworfen wird, wodurch ein von unerwünschten Schwermetallen
bzw. Schwermetallverbindungen freies Produkt erzielt wird, wel-

ches in der Folge als Zementzuschlagstoff bzw. Additiv Verwendung finden kann. Die Qualität des Zementadditivs kann durch die geeignete Führung des Schmelzverfahrens zuvor im wesentlichen eingestellt werden, so daß ein großes Spektrum an für einen Zusatz zu Zement in Mischzementen geeigneten Produkten herstellbar wird.

Durch die erfindungsgemäße Verfahrensweise kann mit relativ kleinen Reaktoren das Auslangen gefunden werden, da der gewünschte Oxidationsgrad durch entsprechende Kreislaufführung im Inneren des Reaktors eingestellt werden kann. Auf Grund des hohen Sauerstoffgehaltes in den Schaumporen der Schaumslagcke wird insgesamt eine wesentlich geringere Reaktionszeit bei gleichzeitig verbessertem Energieeinbringen sichergestellt, so daß in aller Regel eine gesonderte Vorwärmung entfallen kann. Sollte dies dennoch erforderlich sein, kann mit Vorteil so vorgegangen werden, daß die Charge vor dem Einbringen in den Oxidationsreaktor vorgewärmt wird, bzw. daß die Charge mit der latenten Wärme aus der Verbrennungsanlage eingesetzt wird.

Um im Inneren des Reaktors zu verhindern, daß das Aufgabegut bereits vor einer Umsetzung im Inneren der Schaumslagcke in die zweite Kammer eintritt, in welche die Sedimentation eingeleitet wird, wird mit Vorteil die Ausbildung des Reaktors so getroffen, daß in der mit den Bodendüsen versehenen Kammer eine Tauchwand nahe dem Überlauf der Trennwand angeordnet ist, deren Unterkante unterhalb der Überlaufkante liegt. Eine Ausnutzung der fühlbaren Wärme der auf diese Weise geschmolzenen oxidierten Schlacke gelingt in einfacher Weise, wenn die Ausbildung so getroffen ist, daß an dem Schlackenabstich ein weiterer reduzierend betriebener beheizter Reaktor ausgeschlossen ist, aus welchem Cu-Sn-Ni-Legierungen sowie ein Zn(O)/Pb(O)-Konzentrat sowie eine Schlacke ausgebracht wird, welche granuliert wird und als Mischzement weiterverwendet wird.

Die Erfindung wird nachfolgend an Hand eines in der Zeichnung schematisch dargestellten Reaktors für die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens näher erläutert.

5 In der Zeichnung ist mit 1 ein Reaktor zum Schmelzen von Verbrennungsrückständen bezeichnet, wobei die Aufgabeöffnung mit 2 bezeichnet ist. Über diese Aufgabeöffnung kann neben Verbrennungsrückständen von Müllverbrennungsanlagen naturgemäß auch andere Schlacke, wie beispielsweise Schlacke aus Schrottschmelz-
10 prozessen, eingebracht werden. Im Inneren des Reaktors ist eine erste Kammer 3 ausgebildet, welche durch eine Trennwand 4 von einer zweiten Kammer 5 getrennt ist. Die Trennwand 4 reicht nicht bis zur oberen Stirnwand des Reaktors, sondern endet in Abstand von dieser Stirnwand, wodurch ein Überlauf 6 geschaffen wird. An der Unterkante der Trennwand 4 ist eine Rückströmöff-
15 nung 7 ausgebildet, wodurch eine Zirkulation zwischen den Kammern 3 und 5 ermöglicht wird. Um ein direktes Übertreten des Aufgabegutes in die Kammer 5 zu verhindern, ist eine Tauchwand 8 vorgesehen, welche die Oberkante der Trennwand 4 in Richtung zum Boden 9 des Reaktors übergreift. Im Boden 9 des Reaktors sind
20 Bodendüsen 10 angeordnet, über welche Sauerstoff bzw. gegebenenfalls Brennstoffe eingeblasen werden können.

Im Inneren der Kammer 3 wird durch Steuerung des entsprechenden Gasflusses über die Bodendüsen 10 eine Schaumslagge aufrecht-
25 erhalten, welche über die Überströmöffnung 6 in die zweite Kammer 5 übertreten kann. In der zweiten Kammer 5 strömt die Schlacke unter Beruhigung bzw. Sedimentation wieder zum Boden zurück. Durch Kolabieren des Schaums wird das spezifische Gewicht im Inneren des Rückströmkanals bzw. der Kammer 5 wesentlich
30 lich erhöht, so daß sich eine Zwangskonvektion bzw. Kreislaufströmung auch dann einstellt, wenn die kinetische Energie des eingeblasenen Sauerstoffes bzw. der Brennstoff eine derartige Bewegung nicht ohne weiteres gewährleisten würde. Es kann somit das Einblasen von Sauerstoff bzw. von Brennstoff ausschließlich
35 im Hinblick auf die Ausbildung der gewünschten Schaumslagge

- 7 -

optimiert werden, wobei für die Zwangskonvektion der Rückströmkanal mit einer entsprechenden Höhe ausgebildet wird.

5 Ein Teil des nicht im Kreislauf geführten Schlackenvolumens kann über eine Abstichöffnung 11 abgezogen werden, wobei das hier abgezogene schmelzflüssige Schlackenoxidat ggf. einer Nachbehandlung durch fraktioniertes Reduzieren unterworfen werden kann.

10

15

20

25

30

35

Patentansprüche:

1. Reaktor (1) zum Schmelzen von anorganischen, ggf. mit Schwermetallen und/oder Schwermetallverbindungen belasteten, Verbrennungsrückständen, bei welcher die Charge erwärmt und mit Gasen, insbesondere mit gasförmigem Sauerstoff oder Brennstoffen beaufschlagt wird und oxidische Schlacke bei Temperaturen von über 1400°C abgezogen wird, dadurch gekennzeichnet, daß der Reaktor (1) zwei durch eine im wesentlichen vertikale Wand (4) getrennte Kammern (3,5) aufweist, daß die Wand (4) einen Überlauf (6) und nach dem Boden (9) des Reaktors (1) Rückströmöffnungen (7) für die Schmelze aufweist, daß in eine der Kammern (3) eine Aufgabeföffnung (2) für die Charge und in die andere Kammer (5) eine Abstichöffnung (11) für oxidische Schlacke mündet, und daß in der mit der Chargenaufgabe verbundenen Kammer (3) am Boden (9) derselben Düsen (10) für das Einblasen von Gasen, wie z.B. Sauerstoff, und gegebenenfalls Brennstoffen angeordnet sind.

2. Reaktor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in der mit den Bodendüsen (10) versehenen Kammer eine Tauchwand (8) nahe dem Überlauf (6) der Trennwand (4) angeordnet ist, deren Unterkante unterhalb der Überlaufkante liegt.

3. Reaktor nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Schlackenabstich ein weiterer reduzierend betriebener beheizter Reaktor ausgeschlossen ist, aus welchem Cu-Sn-Ni-Legierungen, ein Zn(O)/Pb(O)-Konzentrat sowie eine Schlacke ausgebracht wird, welche granuliert wird und als Mischzement weiterverwendet wird.

4. Verfahren zum Schmelzen von Verbrennungsrückständen mit einem Reaktor nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß Gas in einem Ausmaß eingeblasen wird, welches in der mit der Chargenaufgabe verbundenen Kammer (3) bei einer Temperatur von über 1400°C ein spezifisches Schaumgewicht der gebildeten Schaumslagge zwischen 0,06 und 0,15 kg/l ergibt.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine Teilmenge der überströmenden oxidierten Schlacke bei Temperaturen von über 1450°C abgezogen wird und einer partiellen Reduktion unterworfen wird.

5

6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Charge vor dem Einbringen in den Oxidationsreaktor (1) vorgewärmt wird, bzw. daß die Charge mit der latenten Wärme aus der Verbrennungsanlage eingesetzt wird.

10

15

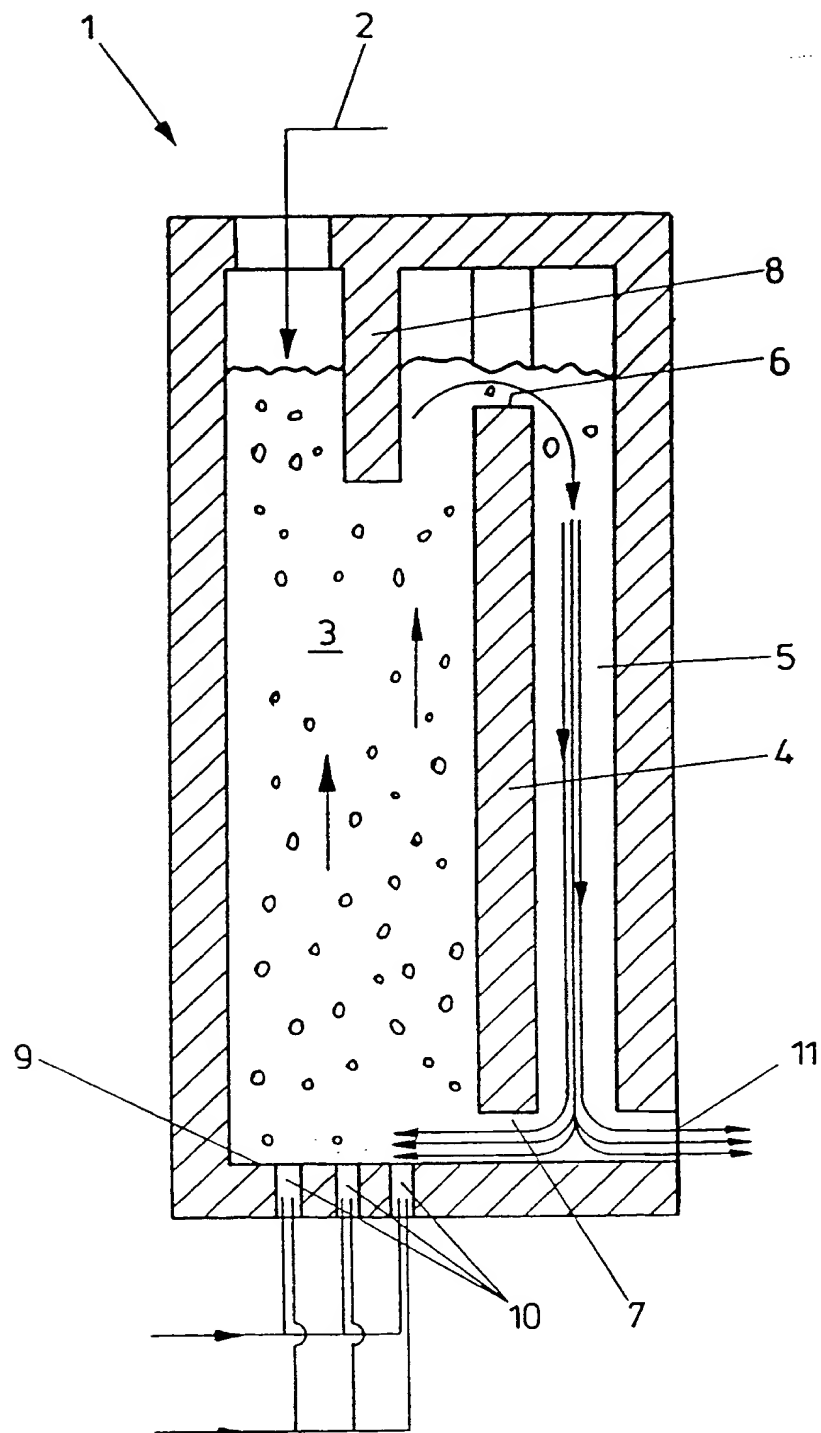
20

25

30

35

1/1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/AT 94/00085

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 C03B5/00 C03B5/04 C03B5/12 B09B3/00 B03B9/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 C03B B09B B03B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| A | DE,A,27 18 653 (SORG GMBH) 2 November 1978 see the whole document --- | 1,2 |
| A | EP,A,0 389 314 (ISOVER SAINT-GOBAIN) 26 September 1990 see the whole document --- | 1,4 |
| A | US,A,3 294 512 (PENBERTHY) 27 December 1966 see the whole document --- | 1,4 |
| A | DE,A,24 53 404 (GELSENBERG AG) 13 May 1976 see the whole document --- | 1,4 |
| A | US,A,3 764 287 (BROCIOUS) 9 October 1973 see the whole document --- | 1 |
| | --- -/-- | |



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 October 1994

Date of mailing of the international search report

03.11.94

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

Van den Bossche, W

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/AT 94/00085

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| A | FR,A,1 502 663 (COMPAGNIE DE SAINT-GOBAIN) 16 October 1967 see the whole document --- | 1 |
| A | US,A,4 046 547 (PIEPER) 6 September 1977 see the whole document ----- | 1 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/AT 94/00085

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| DE-A-2718653 | 02-11-78 | NONE | |
| EP-A-0389314 | 26-09-90 | SE-B- 464980 | 08-07-91 |
| | | AU-B- 636131 | 22-04-93 |
| | | AU-A- 4974790 | 30-08-90 |
| | | CA-A- 2010657 | 23-08-90 |
| | | SE-A- 8900635 | 24-08-90 |
| | | TR-A- 25437 | 01-03-93 |
| | | US-A- 5063860 | 12-11-91 |
| | | US-A- 5186112 | 16-02-93 |
| | | US-A- 5179902 | 19-01-93 |
| US-A-3294512 | | NONE | |
| DE-A-2453404 | 13-05-76 | NONE | |
| US-A-3764287 | 09-10-73 | NONE | |
| FR-A-1502663 | | BE-A- 698540 | 16-11-67 |
| | | DE-A,B,C 1596392 | 25-02-71 |
| | | GB-A- 1121778 | |
| | | LU-A- 53674 | 12-02-68 |
| | | NL-A- 6706241 | 20-11-67 |
| | | US-A- 3499743 | 10-03-70 |
| US-A-4046547 | 06-09-77 | US-A- 4099951 | 11-07-78 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/AT 94/00085

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 6 C03B5/00 C03B5/04 C03B5/12 B09B3/00 B03B9/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 C03B B09B B03B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| A | DE,A,27 18 653 (SORG GMBH) 2. November 1978 siehe das ganze Dokument --- | 1,2 |
| A | EP,A,0 389 314 (ISOVER SAINT-GOBAIN) 26. September 1990 siehe das ganze Dokument --- | 1,4 |
| A | US,A,3 294 512 (PENBERTHY) 27. Dezember 1966 siehe das ganze Dokument --- | 1,4 |
| A | DE,A,24 53 404 (GELSENBERG AG) 13. Mai 1976 siehe das ganze Dokument --- | 1,4 |
| A | US,A,3 764 287 (BROCIOUS) 9. Oktober 1973 siehe das ganze Dokument --- | 1 |
| -/-- | | |

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

24. Oktober 1994

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

03. 11. 94

Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Van den Bossche, W

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| A | FR,A,1 502 663 (COMPAGNIE DE SAINT-GOBAIN) 16. Oktober 1967 siehe das ganze Dokument --- | 1 |
| A | US,A,4 046 547 (PIEPER) 6. September 1977 siehe das ganze Dokument ----- | 1 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/AT 94/00085

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| DE-A-2718653 | 02-11-78 | KEINE | |
| EP-A-0389314 | 26-09-90 | SE-B- 464980 | 08-07-91 |
| | | AU-B- 636131 | 22-04-93 |
| | | AU-A- 4974790 | 30-08-90 |
| | | CA-A- 2010657 | 23-08-90 |
| | | SE-A- 8900635 | 24-08-90 |
| | | TR-A- 25437 | 01-03-93 |
| | | US-A- 5063860 | 12-11-91 |
| | | US-A- 5186112 | 16-02-93 |
| | | US-A- 5179902 | 19-01-93 |
| US-A-3294512 | | KEINE | |
| DE-A-2453404 | 13-05-76 | KEINE | |
| US-A-3764287 | 09-10-73 | KEINE | |
| FR-A-1502663 | | BE-A- 698540 | 16-11-67 |
| | | DE-A, B, C 1596392 | 25-02-71 |
| | | GB-A- 1121778 | |
| | | LU-A- 53674 | 12-02-68 |
| | | NL-A- 6706241 | 20-11-67 |
| | | US-A- 3499743 | 10-03-70 |
| US-A-4046547 | 06-09-77 | US-A- 4099951 | 11-07-78 |